

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-142598

(43)Date of publication of application : 29.05.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

F21V 5/02

G03B 21/00

G03B 33/12

(21)Application number : 08-293577

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 06.11.1996

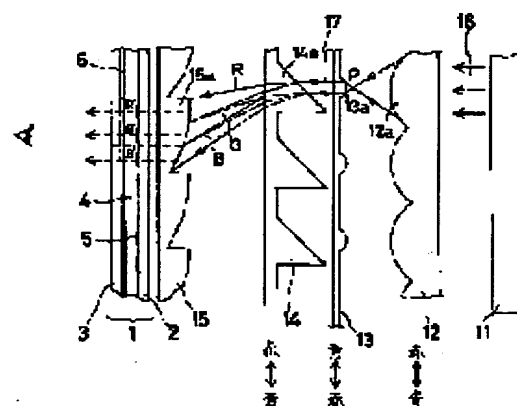
(72)Inventor : HOTTA TAKESHI
MARUYAMA YOKO

(54) COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust the color slippage of a color liquid crystal display device constituted so that white illumination light is spectrally split into three primary colors R, G and B by a prism and made incident on the corresponding pixels of a liquid crystal display panel.

SOLUTION: This device is constituted of the liquid crystal display panel 1 which is constituted of the aggregate of the periodically arranged pixels and whose transmissivity can be controlled every pixel, a luminous flux separation means consisting of two lens arrays 12 and 13 separating the white back light 16 to plural mutually parallel luminous flux 17, a prism array 14 arranged so that the respective spectral prisms 14a are positioned in the separated parallel luminous flux 17 and a lens array 15 making the wavelength components of three primary colors R, G and B spectrally split by the respective spectral prisms incident on three adjacent pixels R', G' and B' of the panel 1. Besides, it is provided with a color adjustment means finely adjusting the position of the array 14 in a spectrally splitting direction by the spectral prism within the surface thereof.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-142598

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

F 2 1 V 5/02

F 2 1 V 5/02

A

G 0 3 B 21/00

G 0 3 B 21/00

B

33/12

33/12

D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-293577

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(22) 出願日

平成8年(1996)11月6日

(72) 発明者 堀田 豪

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

(72) 発明者 丸山 葉子

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号大

日本印刷株式会社内

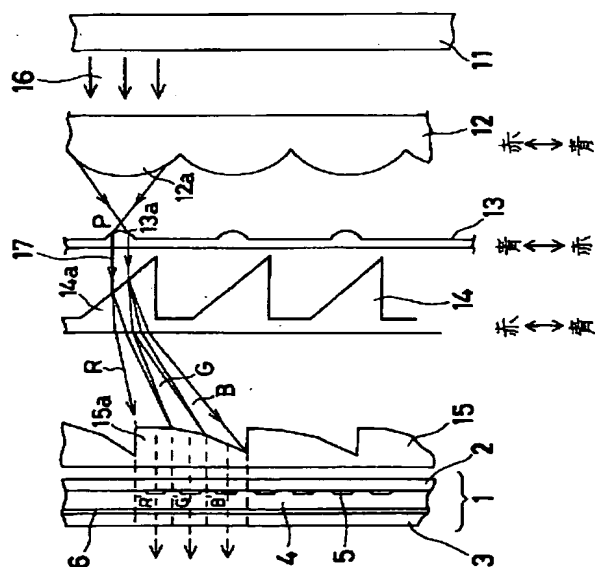
(74) 代理人 弁理士 菲澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 白色照明光をプリズムにより R、G、B 3 原色に分光して液晶表示パネルの対応する画素に入射させるカラー液晶表示装置の色ずれ調整。

【解決手段】 周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネル 1 と、白色バックライト 16 を相互に平行な複数の平行光束 17 に分離する 2 枚のレンズアレー 12、13 からなる光束分離手段と、分離された平行光束 17 中に各分光プリズム 14 a が位置するように配置されたプリズムアレー 14 と、各分光プリズムで分光された R、G、B の波長成分を液晶表示パネル 1 の隣接する 3 つの画素 R'、G'、B' に入射させるレンズアレー 15 とからなり、例えばプリズムアレー 14 のその面内での分光プリズムによる分光方向の位置を微調整する色調整手段を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、前記光束分離手段から射出する平行光束の前記分光プリズムによる分光面内での方向を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】 前記光束分離手段は、焦点距離が相対的に大きな正レンズアレーあるいは正シリンドリカルレンズアレーと焦点距離が相対的に小さい正又は負レンズアレーあるいは正又は負シリンドリカルレンズアレーとからなり、前記色調整手段は、前記レンズアレーの少なくとも何れか一方のその面内での前記分光プリズムによる分光方向の位置を微調整する位置調整手段からなることを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示装置。

【請求項3】 周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、前記プリズムアレーのその面内での前記分光プリズムによる分光方向の位置を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項4】 周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、略平行な白色バックライトを分光する分光プリズムと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、前記分光プリズムによる分光方向を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示パネルに表示された画像を投影する投影光学系を備えていることを特徴とする請求項1から4の何れか1項記載のカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー液晶表示装置に関し、特に、白色バックライトをプリズムによりR（赤）、G（緑）、B（青）3原色に分光して液晶表示パネルの対応する画素に入射させることにより明るいカラー表示が可能なカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、明るいカラー液晶表示装置として、白色バックライトをプリズムによりR、G、B3原色に分光して無駄なく液晶表示パネルの対応する画素に入射させるようにすることが知られている（特開昭60-146590号）。また、その場合に、投影レンズを用いて投影型カラー液晶表示装置とすることも知られている（特開昭62-150317号）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなカラー液晶表示装置においては、バックライトのプリズムへの入射角度は精度が要求される。その入射角が数度ずれると、各画素へ入射する波長域が長波長あるいは短波長へずれ、カラー表示の色味が相当変化してしまう。同様のことは、プリズム、レンズアレー等の取り付け角度、位置についても言える。

【0004】本発明は従来技術のこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、白色バックライトをプリズムによりR、G、B3原色に分光して液晶表示パネルの対応する画素に入射させるカラー液晶表示装置において、表示の色ずれを調整できるようにすることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明のカラー液晶表示装置は、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、前記光束分離手段から射出する平行光束の前記分光プリズムによる分光面内での方向を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするものである。

【0006】この場合、光束分離手段は、焦点距離が相対的に大きな正レンズアレーあるいは正シリンドリカルレンズアレーと焦点距離が相対的に小さい正又は負レンズアレーあるいは正又は負シリンドリカルレンズアレーとからなり、色調整手段は、レンズアレーの少なくとも何れか一方のその面内での分光プリズムによる分光方向の位置を微調整する位置調整手段からなることが望ましい。

【0007】本発明のもう1つのカラー液晶表示装置は、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーと

からなるカラー液晶表示装置において、前記プリズムアレーのその面内での前記分光プリズムによる分光方向の位置を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするものである。

【0008】本発明のさらにもう1つのカラー液晶表示装置は、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、略平行な白色バックライトを分光する分光プリズムと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、前記分光プリズムによる分光方向を微調整する色調整手段を備えていることを特徴とするものである。

【0009】上記の何れの場合も、液晶表示パネルに表示された画像を投影する投影光学系を備えているようにすることができる。

【0010】本発明においては、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置、又は、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、略平行な白色バックライトを分光する分光プリズムと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、色調整手段を備えているので、バックライトの入射角度のずれ、プリズム、レンズアレー等の取り付け角度、位置のずれ等による表示の色ずれを極めて簡単な操作で調整することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1、図2を参照にして、本発明によるカラー液晶表示装置の構成と作用を説明する。図1は、特開昭60-146590号で提案されたカラー液晶表示装置の断面図であり、液晶表示パネル1は、透明基板2、3とその間に挟持された液晶物質4とからなり、透明基板2内面には透明信号電極5が設けられ、透明基板3内面には、透明信号電極5と相対して液晶物質4を挟みマトリックス状の繰り返し画素R'、G'、B'を形成する透明走査電極6が設けられている。液晶物質4の使用モードがTNモード等の偏光を利用するモードの場合は、透明基板2、3の外面に不図示の偏光板が取り付けられる。液晶表示パネル1はその他公知の構成のものであってもよい。ここで、画素R'、G'、B'にはそれぞれR(赤)、G(緑)、B(青)の画素情報が表示される。

【0012】そして、バックライト照明側には、液晶表示パネル1から遠い方から順に、白色平行光源11、第1マクロレンズアレー12、第2マクロレンズアレー13、プリズムアレー14、第3レンズアレー15が配置されており、第1マクロレンズアレー12を構成する正レンズ12aの焦点距離は、第2マクロレンズアレー13を構成する正レンズ13aの焦点距離より長く設定されており、かつ、正レンズ12aの後側焦点と正レンズ13aの前側焦点とは点Pにおいて一致するように設定されている。したがって、白色平行光源11から照射された平行な白色光16は、第1マクロレンズアレー12と第2マクロレンズアレー13を経て、マクロレンズアレー12、13の周期配列に対応した多数の互いに平行な細い平行光束17に分割される。プリズムアレー14はこの分割された多数の細い平行光束17に対応する位置に分光プリズム14aを有し、各分光プリズム14aは入射する平行光束17を長波長成分から短波長成分の順に図示のようにR、G、Bの3波長域に分光する。そのスペクトル状に分光された各々の光束は第3レンズアレー15を構成する各偏心レンズ15aに入射するが、その入射側の面のR、G、Bの波長域の光に対する傾角が異なるので、R、G、Bの光は偏心レンズ15aから互いに平行になって出射し、それぞれ液晶表示パネル1の画素R'、G'、B'に入射する。したがって、各画素の透明信号電極5と透明走査電極6の間の印加電圧に対応する色の画素情報に従って制御することによりカラー画像を表示することができる。

【0013】ここで、平行光束17の分光プリズム14aへの入射角度は精度が要求される。その入射角が数度ずれると、各画素へ入射する波長域が長波長あるいは短波長へずれ、カラー表示の色味が相当変化してしまう。同様のことは、第1マクロレンズアレー12、第2マクロレンズアレー13、プリズムアレー14等の取り付け角度、位置についても言える。そこで、このような色ずれを調整するための本発明に基づく実施例について説明する。

【0014】図1において、第1マクロレンズアレー12、第2マクロレンズアレー13、プリズムアレー14の少なくとも何れか1つのそれぞれの面内での分光プリズム14aによる分光方向の位置を、図示の両矢符で示したように、位置調整可能に構成する。この位置調整機構としては、公知の機械的、電気的、電気機械的な何れの方式を用いてもよい。このような位置調整機構を用いて第1マクロレンズアレー12の位置を両矢符で示した方向の中、例えば図の上方へ移動させると、正レンズ12aの後側焦点は点Pより上方へずれるので、平行光束17はより左下がりの方向を向く。したがって、各画素R'、G'、B'に入射する波長域はより長波長側へシフトし、カラー画像全体がより赤みがかかることになる。逆に、第1マクロレンズアレー12の位置を図の下方へ

移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより短波長側へシフトし、カラー画像全体がより青みがかかることになる。

【0015】同様に、第2マクロレンズアレー13の位置を図の上方へ移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより短波長側へシフトし、カラー画像全体がより青みがかかり、下方へ移動させるとカラー画像全体がより赤みがかかることになる。また、プリズムアレー14の位置を図の上方へ移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより長波長側へシフトし、カラー画像全体がより赤みがかかり、下方へ移動させるとカラー画像全体がより青みがかかることになる。

【0016】したがって、第1マクロレンズアレー12、第2マクロレンズアレー13、プリズムアレー14の少なくとも何れか1つに設けた位置調整機構を微調節することにより色調整ができる。

【0017】次に、図2は、特開昭62-150317号で提案された投影型カラー液晶表示装置の断面図であり、液晶表示パネル1は図1の場合と同様である。そのバックライト照明側には、液晶表示パネル1から遠い方から順に、リフレクタ28と共に設けられて白色光源ランプ21、凹レンズ29、第1レンズアレー22、第2レンズアレー23、プリズムアレー24、第3レンズアレー25が配置されており、また、液晶表示パネル1からのカラー画像光30は投影レンズ31によりスクリーン32上に投影されるようになっている。

【0018】この場合、第1レンズアレー22は図に垂直に母線が延びる正シリンドリカルレンズ22aのアレーからなり、同様に第2レンズアレー23は負シリンドリカルレンズ23aのアレーからなる。そして、正シリンドリカルレンズ22aの焦点距離は負シリンドリカルレンズ23aの焦点距離(絶対値)より長く設定されており、かつ、正シリンドリカルレンズ22aの後側焦点と負シリンドリカルレンズ23aの後側焦点とは点Pにおいて一致するように設定されている。したがって、白色光源ランプ21から出てリフレクタ28で反射され凹レンズ29で平行になった白色光16は、第1レンズアレー22と第2レンズアレー23を経て、レンズアレー22、23の周期配列に対応した多数の互いに平行な細い平行ストライプ光束27に分割される。プリズムアレー24はこの分割された多数の細い平行ストライプ光束27に対応する位置に図に垂直に延びる細い分光プリズム24aを有し、各分光プリズム24aは入射する平行ストライプ光束27を長波長成分から短波長成分の順に図示のようにR、G、Bの3波長域に分光する。そのスペクトル状に分光された各々の光束は第3レンズアレー25を構成する各正シリンドリカルレンズ25aに入射して相互に平行な光束に変換され、それぞれ液晶表示パネル1の画素 R' 、 G' 、 B' に入射する。したがって、各画素の透明信号電極5と透明走査電極6(図1)

の間の印加電圧を対応する色の画素情報に従って制御することによりカラー画像を表示することができる。そのカラー画像は投影レンズ31によりスクリーン32上に投影される。

【0019】この場合も、第1レンズアレー22、第2レンズアレー23、プリズムアレー24の少なくとも何れか1つのそれぞれの面内での分光プリズム24aによる分光方向の位置を、図示の両矢符で示す方向に位置調整可能にする位置調整機構を設け、第1レンズアレー22の位置を図の上方へ移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより短波長側へシフトし、カラー画像全体がより青みがかかり、下方へ移動させるとカラー画像全体がより赤みがかかることになる。同様に、第2レンズアレー23の位置を図の上方へ移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより長波長側へシフトし、カラー画像全体がより赤みがかかり、下方へ移動させるとカラー画像全体がより青みがかかることになる。また、プリズムアレー14の位置を図の上方へ移動させると、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより長波長側へシフトし、カラー画像全体がより赤みがかかり、下方へ移動させるとカラー画像全体がより青みがかかることになる。

【0020】したがって、第1レンズアレー22、第2レンズアレー23、プリズムアレー24の少なくとも何れか1つに設けた位置調整機構を微調節することにより色調整ができる。

【0021】次に、図3は、図1、図2の場合とは異なり、プリズムアレーの代わりに1個の分光プリズム34を用いた実施例である。液晶表示パネル1は図1の場合と同様である。そのバックライト照明側には、液晶表示パネル1から遠い方から順に、白色平行光源41、マクロレンズアレー35が配置されており、マクロレンズアレー35を構成する正レンズ35aの焦点距離は、マクロレンズアレー35と液晶表示パネル1の画素面と間の距離に略等しく設定されている。

【0022】したがって、白色平行光源11から照射された平行な白色光16は、分光プリズム34に入射し、R、G、Bの3波長域に相互に角度が異なる平行光として分光され、マクロレンズアレー35の各正レンズ35aに入射したこれら分光されたR、G、Bの光は、別々に集光されてそれぞれ液晶表示パネル1の画素 R' 、 G' 、 B' に入射する。したがって、各画素の透明信号電極5と透明走査電極6(図1)の間の印加電圧を対応する色の画素情報に従って制御することによりカラー画像を表示することができる。

【0023】この場合は、分光プリズム34による回転位置を図示の両矢符で示す方向に位置調整可能にする位置調整機構を設け、図中で右に回転させると偏角が増え、各画素 R' 、 G' 、 B' に入射する波長域はより長波長側へシフトし、カラー画像全体がより赤みがかかり、

左に回転させると偏角が減り、カラー画像全体がより青みがかかることになる。したがって、分光プリズム34に設けたこの位置調整機構を微調節することにより色調整ができる。

【0024】以上、本発明のカラー液晶表示装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、白色平行光源11、リフレクタ28、凹レンズ29等の位置、角度を変えて白色平行光16の入射角を調整するようにしてもよい。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のカラー液晶表示装置によると、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、白色バックライトを相互に平行な複数の平行光束に分離する光束分離手段と、分離された平行光束中に各分光プリズムが位置するように配置されたプリズムアレーと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置、又は、周期的に配置された画素の集合体からなり、画素毎に透過率が制御可能な液晶表示パネルと、略平行な白色バックライトを分光する分光プリズムと、各分光プリズムで分光された赤、緑、青の波長成分を前記液晶表示パネルの隣接する3つの画素に入射させるレンズアレーとからなるカラー液晶表示装置において、色調整手段を備えているので、バックライトの入射角度のずれ、プリズム、レンズアレー等の取り付け角度、位置のずれ等による表示の色ずれを極めて簡単な操作で調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラー液晶表示装置の1実施例の断面図である。

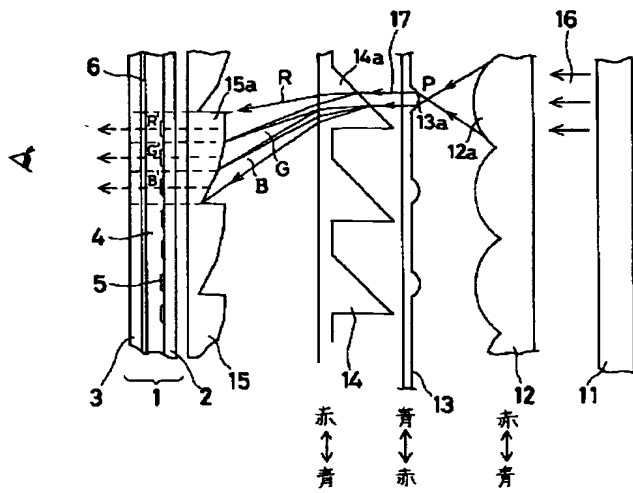
【図2】本発明のカラー液晶表示装置の別の実施例の断面図である。

【図3】本発明のカラー液晶表示装置のもう1つの実施例の断面図である。

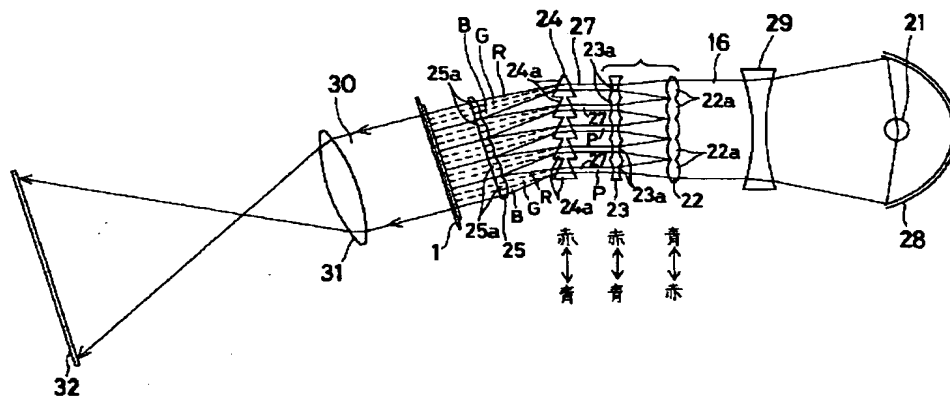
【符号の説明】

- 1…液晶表示パネル
- 2、3…透明基板
- 4…液晶物質
- 5…透明信号電極
- 6…透明走査電極
- 11…白色平行光源
- 12…第1マクロレンズアレー
- 12a…正レンズ
- 13…第2マクロレンズアレー
- 10 13a…正レンズ
- 14…プリズムアレー
- 14a…分光プリズム
- 15…第3レンズアレー
- 15a…偏心レンズ
- 16…平行白色光
- 17…細い平行光束
- 28…リフレクタ
- 21…白色光源ランプ
- 29…凹レンズ
- 20 22…第1レンズアレー
- 22a…正シリンドリカルレンズ
- 23…第2レンズアレー
- 23a…負シリンドリカルレンズ
- 24…プリズムアレー
- 24a…分光プリズム
- 25…第3レンズアレー
- 25a…正シリンドリカルレンズ
- 27…細い平行ストライプ光束
- 30…カラー画像光
- 30 31…投影レンズ
- 32…スクリーン
- 34…分光プリズム
- 35…マクロレンズアレー
- 35a…正レンズ
- 41…白色平行光源
- R'、G'、B'…画素
- R、G、B…分光された光

【図1】



【図2】



【図3】

